

PAT-NO: JP411294877A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11294877 A

TITLE: REFRIGERATION CYCLE DEVICE USING  
COMBUSTIBLE REGRIGERANT

PUBN-DATE: October 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME                 | COUNTRY |
|----------------------|---------|
| KOBAYASHI, YOSHINORI | N/A     |
| FUJITAKA, AKIRA      | N/A     |
| WATANABE, YUKIO      | N/A     |
| HANEDA, KANJI        | N/A     |
| SAKUKAI, MASAKO      | N/A     |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME                           | COUNTRY |
|--------------------------------|---------|
| MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD | N/A     |

APPL-NO: JP10112762

APPL-DATE: April 8, 1998

INT-CL (IPC): F25B001/00, F25B001/00 , F25B013/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce quantity of refrigerant dissolving into lubricating oil for reducing necessary quantity of refrigerant further and reducing danger further in the case where the refrigerant should leak by using combustible refrigerant as a refrigerant and providing a heating means for heating the lubricating oil in a compressor during the operation.

SOLUTION: A compressor 1, an oil separator 2, a condenser 3, a throttle device 4, an evaporator 5, and an accumulator 6 are connected in a ring-shape via a piping respectively. Lubricating oil separated by the oil

separator 5 is connected by a piping to be returned into the compressor 1. Refrigerant is HC type combustible refrigerant. The refrigerant compressed by the compressor 1 is led into the condenser 3 via the oil separator 2. The lubrication oil contained in the discharged refrigerant is separated by the oil separator 2 and returned to the compressor 1. The refrigerant led into the condenser 3 is heated and its pressure is reduced by the throttle device 4, the heat is absorbed by the evaporator 5, and sucked into the compressor 1 via the accumulator 6.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-294877

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 2 5 B 1/00

13/00

識別記号

3 9 5

3 8 7

F I

F 2 5 B 1/00

13/00

3 9 5 Z

3 8 7 E

A

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平10-112762

(22) 出願日

平成10年(1998)4月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小林 義典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 藤高 章

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 渡邊 幸男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 清水 善▲廣▼ (外1名)

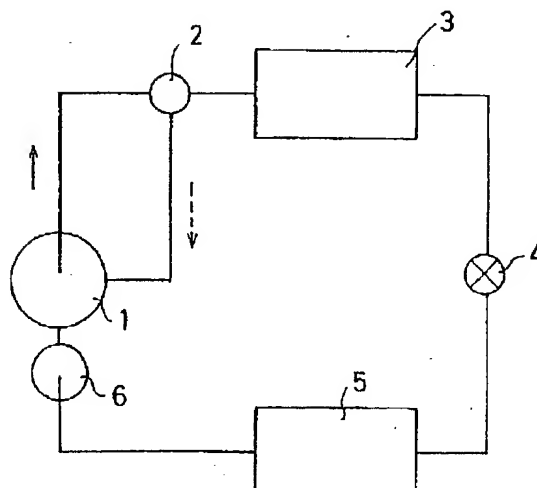
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】 圧縮機内で潤滑油に溶け込む冷媒量を減らすことによって必要冷媒量つまり冷凍サイクル装置の中に封入する冷媒の量をより少なくして、冷媒漏洩時の危険性をより低くすること。

【解決手段】 圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器をそれぞれ配管を介して環状に接続した冷凍サイクル装置において、冷媒として可燃性冷媒を用い、前記圧縮機の運転中に前記圧縮機内の潤滑油を加熱するための加熱手段を設けた可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器をそれぞれ配管を介して環状に接続した冷凍サイクル装置において、冷媒として可燃性冷媒を用い、前記圧縮機の運転中に前記圧縮機内の潤滑油を加熱するための加熱手段を設けたことを特徴とする可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項2】 前記加熱手段が圧縮機の油溜部に配置された発熱部材であることを特徴とする請求項1に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項3】 前記加熱手段が圧縮機の油溜部を形成するシェルの外側に配置された発熱部材であることを特徴とする請求項1に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項4】 前記加熱手段が圧縮機の内部に配置された発熱機構部に潤滑油を接触させることからなることを特徴とする請求項1に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項5】 前記発熱機構部が圧縮機のモーター機構部であることを特徴とする請求項4に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項6】 前記発熱機構部が圧縮機の圧縮機構部であることを特徴とする請求項4に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項7】 前記加熱手段が前記発熱機構部の内部に潤滑油を通過させて熱交換させるものであることを特徴とする請求項4に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項8】 圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器をそれぞれ配管を介して環状に接続するとともに冷媒として、可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置であって、前記圧縮機内の潤滑油を加熱するための加熱手段と、前記圧縮機の運転中の潤滑油の温度を検出するための潤滑油温度検出手段と、前記潤滑油温度検出手段により検出した潤滑油の温度を所定範囲の温度に維持するための潤滑油温度制御手段とを有することを特徴とする可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項9】 前記潤滑油温度検出手段が、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度を検出するセンサからなることを特徴とする請求項8に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項10】 前記圧縮機の吐出部から前記凝縮器までの配管と、前記蒸発器から前記圧縮機の吸入部までの配管とを熱交換できるように構成したことを特徴とする請求項1から請求項9のいずれかに記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項11】 前記冷凍サイクル装置を、四方弁を備えた冷暖房空気調和装置とし、冷房運転時には、前記圧縮機の吐出側配管と吸入側配管とで熱交換を行わせることを特徴とする請求項1から請求項9のいずれかに記載

の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

【請求項12】 前記圧縮機の圧縮機構部で圧縮された冷媒を、潤滑油の滞留する空間を通過させることなく前記圧縮機外へ吐出させる構成としたことを特徴とする請求項1から請求項11のいずれかに記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒として可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置に関し、特に可燃性冷媒のなかでもプロパンやイソブタン又はエタン等のHC系冷媒を冷媒として用いた冷凍サイクル装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在冷凍サイクル装置に利用されているR22に代表されるHCFCの冷媒は、その物性の安定性からオゾン層を破壊すると言われている。また近年では、HCFC系冷媒の代替冷媒としてHFC系冷媒が利用されはじめているが、このHFC系冷媒は温暖化現象を促進する性質を有している。従って、最近ではオゾン層の破壊や温暖化現象に大きな影響を与えないHC系冷媒の採用が検討されはじめている。しかし、このHC系冷媒は、可燃性冷媒であるがために爆発や発火を未然に防止し、安全性を確保する必要がある。HC系冷媒を用いた場合の爆発や発火を未然に防止する方法として、発火源を無くしたり、又は隔離し、若しくは遠ざけることが提案されている（例えば特開平7-55267号公報、特開平8-61702号公報）。一方、HC系冷媒を用いた場合の爆発や発火を未然に防止する方法として、冷媒自体を不燃化する方法（特開平9-59609号公報）や使用する冷媒の量を少なくする方法（特開平8-170859号公報、特開平8-170860号公報）が提案されている。ここでは、使用する冷媒量を少なくする方法（特開平8-170859号公報、特開平8-170860号公報）についての従来技術についてさらに詳細に説明する。特開平8-170859号公報や特開平8-170860号公報に示されるものは、冷蔵庫に関するものであるが、使用する冷媒量を減らすために、冷凍サイクルとは別体で防露パイプを設け、この防露パイプには不燃性冷媒を用いること、庫内熱交換用の冷媒管を蒸発器の冷媒管とは別に設けて庫内熱交換用の冷媒管には不燃冷媒を用いること、蒸発器や凝縮器の上流側と下流側とのパス数を変更すること等が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】まず、発火源を無くしたり、又は隔離し、若しくは遠ざけることによって爆発や発火を未然に防止する方法は、冷凍サイクル装置単体で考えたときには非常に有効であるが、空気調和装置や冷蔵庫、又は除湿機等の多くの冷凍サイクル装置は、密閉された室内で使用されるが、この室内に他の機器など

による発火源がないとは言えない。また、冷媒自体を不燃化することにより爆発や発火を未然に防止する方法は、上記のような問題は無く、より安全であると言える。しかし、オゾン層の破壊や温暖化現象などの地球環境に悪影響を及ぼさず、なおかつ一定以上の冷凍能力を得なければならないなどの制約のもとで可燃性冷媒を不燃化することは容易なことではない。一方、使用する冷媒量を少なくする方法については、可燃性冷媒が空気中において、一定の濃度以上にならないと着火源があっても発火、爆発しないことから、封入冷媒量をより少なくすることにより、発火、爆発を未然に防止したり、危険の確率を大幅に低減できる。この封入冷媒量をより少なくする手段として、極めて冷媒が溶け込みにくい非相溶性の潤滑油を用いることが考えられる。しかしながらこのような潤滑油を用いた場合には、圧縮機の起動時や高周波数運転の場合などに、圧縮機内の潤滑油は冷凍サイクル中に多量に持ち出されるが圧縮機内には十分に帰ってこないという問題を有している。このように圧縮機内の潤滑油が減少すると圧縮機の信頼性が低下するだけでなく、潤滑油が熱交換器に滞留した場合には伝熱を阻害し、熱交換性能を低下させる要因となるなどハンドリングが難しくなってしまう。ところで、プロパンやイソブタン又はエタン等の可燃性冷媒は、従来より冷凍機油として広く使われてきたパラフィン系鉱油等の潤滑油に対してよく溶ける性質がある。そして潤滑油に溶け込んだ冷媒は、圧縮機内等に滞留することになるため、冷凍サイクル内に搬送されて熱移動の用に供さず、熱交換を行わない無駄な冷媒と言える。

【0004】そこで本発明は、圧縮機内で潤滑油に溶け込む冷媒量を減らすことによって必要冷媒量つまり冷凍サイクル装置の中に封入する冷媒の量をより少なくして、冷媒漏洩時の危険性をより低くすることを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器をそれぞれ配管を介して環状に接続した冷凍サイクル装置において、冷媒として可燃性冷媒を用い、前記圧縮機の運転中に前記圧縮機内の潤滑油を加熱するための加熱手段を設けたことを特徴とする。請求項2記載の本発明は、請求項1に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記加熱手段が圧縮機の油溜部に配置された発熱部材であることを特徴とする。請求項3記載の本発明は、請求項1に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記加熱手段が圧縮機の油溜部を形成するシェルの外側に配置された発熱部材であることを特徴とする。請求項4記載の本発明は、請求項1に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記加熱手段が圧縮機の内部に配置された発熱機構部に潤滑油を接触させることからなるこ

とを特徴とする。請求項5記載の本発明は、請求項4に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記発熱機構部が圧縮機のモーター機構部であることを特徴とする。請求項6記載の本発明は、請求項4に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記発熱機構部が圧縮機の圧縮機構部であることを特徴とする。請求項7記載の本発明は、請求項4に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記加熱手段が前記発熱機構部の内部に潤滑油を通過させて熱交換させるものであることを特徴とする。請求項8記載の本発明の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器をそれぞれ配管を介して環状に接続するとともに冷媒として可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置であって、前記圧縮機内の潤滑油を加熱するための加熱手段と、前記圧縮機の運転中の潤滑油の温度を検出するための潤滑油温度検出手段と、前記潤滑油温度検出手段により検出した潤滑油の温度を所定範囲の温度に維持するための潤滑油温度制御手段とを有することを特徴とする。請求項9記載の本発明は、請求項8に記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記潤滑油温度検出手段が、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度を検出するセンサからなることを特徴とする。請求項10記載の本発明は、請求項1から請求項9のいずれかに記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記圧縮機の吐出部から前記凝縮器までの配管と、前記蒸発器から前記圧縮機の吸入部までの配管とを熱交換できるように構成したことを特徴とする。請求項11記載の本発明は、請求項1から請求項9のいずれかに記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記冷凍サイクル装置を、四方弁を備えた冷暖房空気調和装置とし、冷房運転時には、前記圧縮機の吐出側配管と吸入側配管とで熱交換を行わせることを特徴とする。請求項12記載の本発明は、請求項1から請求項11のいずれかに記載の可燃性冷媒を用いた冷凍サイクル装置において、前記圧縮機の圧縮機構部で圧縮された冷媒を、潤滑油の滞留する空間を通過させることなく前記圧縮機外へ吐出させる構成としたことを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】一例として潤滑油として例えばパラフィン系鉱油を採用した場合のプロパンの溶解度特性の概要を図4に示す。同図から理解できるように、例えば、圧力16kg/cm<sup>2</sup>(絶対圧)のときに、潤滑油の温度を65℃から75℃まで上昇させたときには、プロパンの中に溶解している潤滑油は約40.5%から約27.5%まで減少する。このことを前提として本発明の実施の形態を以下に説明する。本発明の第1の実施の形態は、圧縮機の運転中に圧縮機内の潤滑油を加熱するための加熱手段を設けたことを特徴とするものである。このように本実施の形態によれば、潤滑油中に溶解する冷媒量を低下させることができるため、冷凍サイクル中に封

入する冷媒量を低減することができる。

【0007】本発明の第2の実施の形態は、第1の実施の形態において、前記加熱手段が圧縮機の油溜部に配置された発熱部材であることから、この油溜部に滞留する潤滑油を直接加熱することができる。このように潤滑油を直接加熱することによって、必要なときに効率良く且つ迅速に潤滑油の温度を上昇させることができる。この発熱部材としては典型的には、電熱ヒータであり、このヒータによる加熱は、例えば冷凍サイクル装置に付設された電子式制御手段を用いて簡単に制御することができるため、必要であれば、潤滑油を加熱して所定の温度に維持することも容易である。

【0008】本発明の第3の実施の形態は、第1の実施の形態において、加熱手段が圧縮機の油溜部を形成するシェルの外側に配置された発熱部材であることから、発熱部材を圧縮機に組み付けるときの組立性が良好となる。本発明の第4の実施の形態は、第1の実施の形態において、加熱手段が圧縮機の内部に配置された発熱機構部に潤滑油を接触させることからなることから、第2の実施の形態のように別途に加熱部材を設ける必要がなく、本来廃棄すべき熱を利用して潤滑油の加熱を行うことができる。

【0009】本発明の第5の実施の形態は、第4の実施の形態において、発熱機構部が圧縮機のモーター機構部であることから、圧縮機に内在する一般的に最も熱量を発生する部分であるモーター機構部の熱によって効果的に潤滑油を加熱することができる。また一方でモーター機構部は、冷却されるため、高温化によるモーター効率の低下を緩和することもできる。本発明の第6の実施の形態は、第4の実施の形態において、発熱機構部が圧縮機の圧縮機構部であることから、圧縮機構部の圧縮行程に伴って発生する熱を利用して潤滑油を加熱することができる。

【0010】本発明の第7の実施の形態は、第4の実施の形態において、加熱手段が圧縮機の内部に配置された発熱機構部の内部に潤滑油を通過させることからなることから、この発熱機構部と潤滑油との接触面積を比較的自在に設定することができ、これにより発熱機構部が発生する熱を効果的に利用して潤滑油を加熱することが設計上容易になる。本発明の第8の実施の形態は、圧縮機の運転中に圧縮機内の潤滑油の温度を加熱して一定の範囲の温度となるようにしたことを特徴とするものである。このように本発明の第8の実施の形態は、圧縮機の運転中に圧縮機内の潤滑油が所定の温度を維持するように加熱することにより、潤滑油に溶解する冷媒量を所望の値以下に維持することができるため、冷凍サイクル装置に封入する必要冷媒量を低減することができるとともに必要冷媒量の設定が容易になる。本発明の第9の実施の形態は、第8の実施の形態において、前記潤滑油温度検出手段が、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度を検

出するセンサからなることを特徴とするものである。例えば高圧型圧縮機では圧縮機からの吐出冷媒温度を検出して冷凍サイクル装置の運転状態を制御することが行われているが、この第9の実施の形態によれば、このような従来から一般的に組み込まれているシステムの一部を流用して本発明を実施することができるため、コストを低減しつつ本発明を実施することができる。

【0011】本発明の第10の実施の形態は、第1から第9のいずれかの実施の形態において、圧縮機の吐出部から凝縮器までの配管と、蒸発器から圧縮機の吸入部までの配管とを熱交換できるように構成したことを特徴とするものである。例えば高圧型の圧縮機では、圧縮機構部で圧縮された冷媒は、圧縮機から吐出されるまでの間に加熱手段の影響を受けて高温化する。冷房サイクルの場合には、このような高温化した冷媒が、凝縮器に流入すると、凝縮器内では顕熱変化の範囲が多くなり、効率のよい潜熱変化の領域が小さくなってしまふ。従って、冷房サイクルにおいては、凝縮器に流入する冷媒温度は低い方がよく、本実施の形態のように、圧縮機の吐出側の配管と吸入側の配管とで熱交換できるようにすることで、高温化された冷媒温度を適切に低下させることができ、高効率な冷房サイクルを実現することができる。

【0012】本発明の第11の実施の形態は、第1から第9のいずれかの実施の形態において、冷凍サイクル装置を、四方弁を備えた冷暖房空気調和装置とし、冷房運転時には、前記圧縮機の吐出側配管と吸入側配管とで熱交換を行わせることを特徴とするものである。本実施の形態においても、圧縮機から吐出された冷媒ガスの上昇しすぎた温度を下げるができることから、高効率な冷房サイクルを実現することができるとともに、圧縮機に吸い込まれる冷媒ガスの蒸発を助けることができる。また、本来の目的とする圧縮機の内部の潤滑油の温度を高めることもできる。本発明の第12の実施の形態は、第1から第11のいずれかの実施の形態において、圧縮機の圧縮機構部で圧縮された冷媒を、潤滑油の滞留する空間を通過させることなく圧縮機外へ吐出させる構成としたことを特徴とするものである。本実施の形態においては、加熱されて高温になった潤滑油の滞留する雰囲気中に吐出冷媒を通すことを避けることにより、吐出冷媒が再加熱されて高温化するのを回避し、圧縮機から吐出される冷媒の温度上昇を抑えることができる。従って、凝縮器に流入する冷媒温度を低くすることができ、高効率な冷房サイクルを実現することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例によるH<sub>2</sub>C冷媒を用いた冷凍サイクル装置を図面に基づいて説明する。図1は、同実施例を説明するための冷凍サイクル図である。同図に示すように、圧縮機1、オイルセパレータ2、凝縮器3、絞り装置4、蒸発器5、アキュムレータ6をそれぞれ配管を介して環状に接続している。ここで、オ

イルセパレータ2で分離された潤滑油は、圧縮機1内に戻されるように配管で接続されている。同冷凍サイクルに用いる冷媒は、プロパンやイソブタン又はエタンなどを主成分とするHC系の可燃性冷媒である。圧縮機1で圧縮された冷媒は、オイルセパレータ2を経由して凝縮器3へ導かれる。ここで、吐出冷媒に含まれている潤滑油は、オイルセパレータ2で分離されて圧縮機1へ戻される。凝縮器3に導入された冷媒は、放熱後絞り装置4にて減圧され、蒸発器5にて吸熱し、アキュムレータ6を経てガス冷媒だけが圧縮機1に吸入される。

【0014】オイルセパレータ2は、図2に示すように、内部にフィルタ21を有し、圧縮機1の吐出側配管と接続される吸入口22、凝縮器3と接続される吐出口23、圧縮機1へ分離された潤滑油を戻すオイル戻し口24をそれぞれ本体25を有している。吸入口22は本体25の側部に設けられ、吐出口23は本体25の上部に設けられている。ここで、フィルタ21は、吸入口22と吐出口23との間の空間に設けられている。一方オイル戻し口24は本体25の底部に設けられている。上記のような構成により、吸入口22から本体25内に導入された冷媒は、フィルタ21を通過して吐出口23から吐出されるが、このとき潤滑油は、フィルタ21によって冷媒と分離され、本体25の下部に落下する。この分離された潤滑油は、オイル戻し口24から圧縮機1に導かれる。このようにオイルセパレータ2を圧縮機1の吐出側の配管に設けることにより、凝縮器3、絞り装置4、及び蒸発器5等の冷凍サイクルへの潤滑油の流出を防止することができるので、圧縮機1への潤滑油の封入量を減らすことができる。なお、オイルセパレータ2やフィルタ21は、冷凍サイクル中に必ず設けなければならないものではない。

【0015】図3は圧縮機1の断面図である。圧縮機1は、略円筒形からなるシェル30の下方に圧縮機構部40を上方にモーター機構部50を設けた縦型の高圧型圧縮機である。まず、シェル30は、その径方向の寸法よりも高さ方向の寸法の大きな筒状形状をしており、上部に冷媒吐出管31を設けている。圧縮機構部40は、ピストン41、シリンダ42、上軸受け43、下軸受け44等を有し、シリンダ42内への吸入ポート45にはアキュムレータ6からの接続配管が設けられている。この圧縮機構部40の吐出ポート46は上軸受け43に設けられている。モーター機構部50は、ステーター51及びロータ52等からなる。このロータ52とピストン41とはクランクシャフト53によって連結されている。なお、シェル30の底部には、油溜部60が形成されている。ここで潤滑油は、その潤滑油面がシリンダ42の上面より高くなるように封入されている。また、クランクシャフト53には、この油溜部60から上軸受け43、ピストン41、下軸受け44に潤滑油を供給するためのオイルポンプ62が形成されている。

【0016】オイルポンプ62は、ここでは、クランクシャフト53の周面に形成した螺旋溝53aで構成されている。前述した油溜部60には、潤滑油を加熱するための手段として例えば電熱ヒータ64が設けられている。このヒータ64はオイルポンプ62からできるだけ離れた位置に設けるのが好ましい。これにより、ヒータ64で加熱された直後の高温の潤滑油がオイルポンプ62で汲み上げて各摺動部分に供給されてしまうことを防止することができる。換言すれば、ヒータ64はオイルポンプ62からできるだけ離れた位置に設けることにより、ヒータ64で加熱された直後の高温の潤滑油がオイルポンプ62に吸い込まれる過程で油溜部60の中を流動することによって、油溜部60内の潤滑油の全体を均一に昇温することができる。また、ヒータ64の発する熱を全て潤滑油に伝えるためにシェル30の壁面から離して油溜部60内の潤滑油だけに接触するように配置するのが好ましい。しかしながら、ヒータ64の配置位置として、図3に仮想線で示すようにシェル30の外側に配置してもよい。このようにシェル30の外側にヒータ64を配置したときには、ヒータ64のメンテナンス性を向上することができるという利点がある。このように油溜部60をヒータ64によって強制的に加熱する場合、この油溜部60の部分の断熱性を高めるのが好ましい。

【0017】一方、モーター機構部50の上方には、オイル分離室70が形成されている。このオイル分離室70は、モーター機構部50周辺を通過した冷媒ガスが、冷媒吐出管31に導かれる前に、その冷媒ガスの流速を落とすに十分な空間となっている。より具体的には、オイル分離室70の高さ方向の寸法を冷媒吐出管31の内径の寸法よりも大きくしている。また、このオイル分離室70には、オイル分離機構部80を設けている。このオイル分離機構部80は、クランクシャフト53に連結されて回転するオイル分離板を、冷媒吐出管31の開口部に対向するように設けたものである。モーター機構部50のステーター51とシェル30の間には、冷媒ガスが通過する隙間を有するが、この隙間以外に冷媒通路90を形成している。この冷媒通路90は、通過する冷媒ガスの流速を落とすに十分な通路断面を有している。すなわち、この冷媒通路90は、冷媒ガスの上昇に伴って潤滑油が通路内面に沿って上昇しないように通路断面としている。

【0018】圧縮機1の冷媒ガス及び潤滑油の流れについて簡単に説明する。まず、アキュムレータ6から吸入ポート45を経てシリンダ42内に吸入された冷媒は、ピストン41の回転に伴って圧縮され、この圧縮された高圧冷媒ガスは、吐出ポート46からシェル30内に吐出される。そして、ステーター51とシェル30との隙間や冷媒通路90を通してオイル分離室70に至り、冷媒吐出管31からシェル30外に吐出される。一



方、油溜部60に溜められている潤滑油は、クランクシャフト53の下部に形成されたオイルポンプ62によって汲み上げられ、上軸受け43、ピストン41、下軸受け44の摺動面に供給される。そして圧縮室内に供給された潤滑油は、冷媒とともに吐出ポート46からシェル30内に吐出され、冷媒ガスの流れと同様に移動する。ただし、冷媒とともに吐出された潤滑油の一部は、モーター機構部50を通過する時に冷媒から分離し、圧縮機構部40に落下する。又、モーター機構部50を冷媒ガスとともに通過した潤滑油の一部は、オイル分離室70にて冷媒から分離し、又他の一部はオイル分離機構部80によって冷媒から分離し、モーター機構部50に落下する。このように、圧縮機構部40をシェル30の下部に配することにより、シェル30の下部に形成される油溜部60としての空間は狭くなり、少ない量の潤滑油で圧縮機構部40を満たすことができる。すなわち、圧縮機構部40の存在によって、少ない潤滑油でも潤滑油面を高くすることができる。従って、シェル30外に多少潤滑油が冷媒とともに飛び出しても、クランクシャフト53の下部に形成されたオイルポンプ62の入口よりも潤滑油の面が下がることは生じにくく、潤滑油不足による信頼性に影響を及ぼすことは少ない。

【0019】次に、ヒータ64は、基本的には、圧縮機1の運転時に常に潤滑油の温度を一定以上に保つために使用されるが、このヒータ64を圧縮機1の運転開始時に用いて、従来から知られているように、潤滑油への冷媒の寝込み（溶け込み）によるフォーミング現象の発生を防止するようにしてもよい。圧縮機1の運転時のヒータ64の制御は図外の制御手段によって行われる。具体的には、油溜部60に貯留する潤滑油の温度を直接又は間接的に検出して、潤滑油の温度が所定温度よりも低いときに、図外の制御手段によってヒータ64のスイッチを「ON」して潤滑油の加温が行われる。潤滑油の温度検出方法としては、圧縮機1の冷媒吐出温度を検出して、この冷媒吐出温度から潤滑油の温度を間接的に検出してもよく、また、油溜部60を形成するシェル30の部分の外部に温度センサを設け、シェル30を介して油溜部60の温度を検出してもよい。なお、市販の冷凍サイクル装置では、一般的に、圧縮機1の冷媒吐出温度を検出して冷凍サイクル装置の運転状態を制御することが行われていることから、この制御手段を流用して、上述したヒータ64の制御を行うことができる。ヒータ64の他の制御方法としては、油溜部60に貯留する潤滑油の温度を直接又は間接的に検出して、潤滑油の温度を所定範囲の温度を維持するようにヒータ64の「ON」「OFF」を制御するようにしてもよい。

【0020】潤滑油として例えばパラフィン系鉱油を採用した場合に、このパラフィン系鉱油に対する冷媒としてのプロパンの溶解度特性の一例を図4に示す。同図に示すように、圧力16kg/cm<sup>2</sup>（絶対圧）のときに、ヒータ

64によって潤滑油の温度を65℃から75℃まで上昇させたときには、プロパンの中に溶解している潤滑油は約40.5%から約27.5%まで減少することになる。このことから、圧縮機1の運転中に潤滑油をヒータ64によって加熱することによって、潤滑油の中に溶け込んでいる冷媒の量を低減することができ、これにより、潤滑油の中に溶け込んでいる冷媒の量を低減することによって高めることで、冷媒の封入量を実質的に少なくすることができる。

【0021】ヒータ64を設けた圧縮機1（図3）は、この縦型の圧縮機に限定されるものではなく、図5ないし図8に示すような他の形式の圧縮機であってもよい。図5に示す圧縮機100は、上述した圧縮機1と同様に、略円筒形からなるシェル30の下方に圧縮機構部40を上方にモーター機構部50を設けた縦型の高圧型圧縮機であり、また、この圧縮機100はスクロール圧縮機であって2枚のスクロールラップ47、48及びオルダムリング49等によって圧縮機構部40を構成している。この圧縮機構部40の吐出ポート46は固定側スクロールラップ48、すなわち圧縮機構部40の下面に設けられている。油溜部60は、圧縮機構部40とモーター機構部50との間に設けられ、この油溜部60の中又は油溜部60を囲むシェル30の外側にヒータ64が配設されている。また、クランクシャフト53やオルダムリング49には、この油溜部60からスクロールラップ47、48に潤滑油を供給するためのオイル通路63が設けられている。また、モーター機構部50のステーター51とシェル30の間には、冷媒ガスが通過する隙間と、この隙間以外に冷媒通路90が形成されており、また、圧縮機構部40は、圧縮機構部40の下方の空間と上方の空間を連通する冷媒連通孔91が形成されている。

【0022】図6に示す圧縮機200は、先に説明した圧縮機100と同様に、2枚のスクロールラップ47、48、オルダムリング49等によって圧縮機構部40を構成したスクロール型圧縮機であるが、この圧縮機200にあつては、圧縮機構部40、モーター機構部50及びオイルポンプ201を横方向に併設した横型の高圧型圧縮機である。この圧縮機構部40の吐出ポート46は固定側スクロールラップ48に設けられている。また、油溜部60は、圧縮機構部40よりもモーター機構部50側のシェル30の下部に設けられ、この油溜部60の中またはこれを囲むシェル30の外側にヒータ64が設けられている。このヒータ64によって圧縮機200の運転中に潤滑油を加熱することによって、潤滑油の中に溶け込んでいる冷媒の量を低減することができる。ヒータ64の配置位置としては、オイルポンプ201からできるだけ離れた箇所に配置することが、先に述べた理由により、油溜部60内に貯留されている潤滑油への冷媒溶解を少なくするうえで好ましい。



【0023】図7に示す圧縮機300は、略円筒形からなるシェル30の下方に2つの圧縮機構部40A、40Bを、上方にモーター機構部50を設けた縦型の中間圧縮機である。2つの圧縮機構部40A、40Bは、それぞれピストン41A、41B、シリンダ42A、42Bを有し、一方の圧縮機構部40Aは、そのシリンダ42A内への吸入ポート45Aを有し、この吸入ポート45Aにはアキュムレータ6への接続配管が設けられている。この圧縮機構部40Aの吐出ポート46Aは下軸受け44に設けられている。他方、圧縮機構部40Bは、そのシリンダ42B内への吸入口45Bを上軸受け43に有し、この圧縮機構部40Bの吐出ポート46Bには冷媒吐出口31が設けられている。このロータ52とピストン41A及びピストン41Bとはクランクシャフト53によって連結されている。なお、シェル30の底部には、油溜部60が形成され、この油溜部60の中またはこれを囲むシェル30の外側にヒータ64が設けられている。このヒータ64によって圧縮機300の運転中に潤滑油を加熱することによって、潤滑油の中に溶け込んでいる冷媒の量を低減することができる。

【0024】以上、潤滑油を加熱する手段としてヒータを用いるのに代えて、又はこれに加えて、圧縮機の中に存在する熱源を利用して運転中の圧縮機の潤滑油を加熱して、潤滑油の中に溶け込んでいる冷媒の量を低減するようにしてもよい。その一例を図8の横型のスクロール型圧縮機400を例に説明する。この圧縮機400は、図6の圧縮機200の変形例である。圧縮機400は、モーター機構部50のステーター51に貫通孔51aを有し、この貫通孔51aの入口にはオイルポンプ201からの油通路401が接続され、この油通路401を通じて潤滑油が供給され、貫通孔51aを通過する過程で潤滑油が加熱された後に、ステーター51の貫通孔51aの出口から流出した。このステーター51の貫通孔51aはステーター51の全域に螺旋状に形成してもよく、また、ステーター51の上方域に直線状に形成してもよい。また、オイルポンプ201で汲み上げた潤滑油をモーター機構部50の回りに直接当てて加熱するようにしてもよい。

【0025】図9は、圧縮機の中に存在する熱源を利用して運転中の圧縮機の潤滑油を加熱する他の例を示す。同図に示す圧縮機500は、図6の圧縮機200の変形例である。圧縮機500は、モーター機構部50のステーター51の油溜部60の中に存在している部分に潤滑油が通過するための油流通孔51bが形成され、この油流通孔51bを通じて油溜部60内の潤滑油が流動しながら加熱されるようになっている。すなわち、この例は、油溜部60内の潤滑油が熱源（その例示としてモーター機構部50）と直接接触する接触面積を拡大する実施例を例示するものである。

【0026】図10は、圧縮機の中に存在する熱源を利

用して運転中の圧縮機の潤滑油を加熱する他の例を示す。同図に示す圧縮機600は、図3の縦型の高圧型圧縮機1の変形例である。この圧縮機600では、油溜部60を形成するシェル30の底部分30aが、この底部分30aが囲む圧縮機構部40及びオイルポンプ62の下面に沿い且つこれらに隣接して延びる形状を有し、これにより圧縮機構部40及びオイルポンプ62の下方に位置する油溜部60の容積が小さくなるように設計されている。これにより、シェル30の下部分に位置する油溜部60の油面が実質的に上昇して圧縮機構部40の全部又は一部が潤滑油の中に沈むことから、この潤滑油の中に沈む圧縮機構部40を潤滑油の加熱源として利用することができる。

【0027】図11は、圧縮機の中に存在する熱源を利用して運転中の圧縮機の潤滑油を加熱する他の例を示す。同図に示す圧縮機700は、図3の縦型の高圧型圧縮機1の変形例である。この圧縮機700では、圧縮機構部40の外壁部分にオイルポンプ62から圧縮機構部40の上方部分に開放する油通路701を有し、この油通路701を通過して圧縮機構部40の上方空間に入った潤滑油は、圧縮機構部40の外壁部分に形成した還流路703を通じて油溜部60に戻る。潤滑油は、油通路701を通り圧縮機構部40の上方空間から還流路703を通る過程で、圧縮機構部40を潤滑油の加熱源として利用することができる。オイルポンプ62から吐出された潤滑油が通過する油通路701は極力圧縮機構部40の圧縮室に近い箇所を通すのが、潤滑油を加熱する効果を高める上で好ましい。また、この油通路701は、比較的低温の状態となる吸入ポート45Aからできるだけ遠ざけた位置に配置するのが好ましい。より好ましくは、比較的高温の状態となる吐出ポート46の近傍に油通路701を配置するのがよい。

【0028】以上のように、本発明は潤滑油を加熱するものであるが、圧縮機から吐出される冷媒温度の上昇しすぎを防止する実施例を図12に示す。図12は、冷暖房兼用の空調機に採用される冷凍サイクル図であり、この冷凍サイクルを構成する要素は、図1の冷凍サイクルと同様に、圧縮機1、室外側凝縮器3、絞り装置4、室内側蒸発器5、アキュムレータ6をそれぞれ配管を介して環状に接続している。この冷凍サイクルは四方弁8を有し、この四方弁8を切り換えることによって冷媒の流れ方向が切り替えられる。図12の四方弁8は冷房運転時の状態を示す。四方弁8と室内側蒸発器5とを連結する管路10には、圧縮機1から室内側蒸発器5への冷媒の流れを許容する第一の逆止弁11が設けられ、この一方向弁11をバイパスするバイパス管12には室内側蒸発器5から圧縮機1への冷媒の流れを許容する第二の逆止弁13が設けられている。また、圧縮機1の吐出側管路14には熱交換器15が設けられ、この熱交換器15にはバイパス管12が取り込まれている。冷房運転時

には、吐出側管路14を通る高温高圧の冷媒ガスの熱がバイパス管12を通る低温低圧の冷媒ガスに伝達されるように設計されている。これにより、圧縮機1から出た冷媒ガスの上昇しすぎた温度を熱交換器15で下げることができることから、凝縮器3での凝縮温度を下げることで、これにより冷房効率を高めることができるとともに、圧縮機1に吸い込まれる冷媒ガスの蒸発を助けることができる。また、本来の目的とする圧縮機1の内部の潤滑油の温度を高めることができる。

【0029】また、圧縮機から吐出される冷媒温度の上昇しすぎを防止する他の実施例を図13に示す。他の実施例と同一機能を有する構成には、同一符号を付して説明を省略する。同図に示すように、圧縮機800、凝縮器3、蒸発器5、アキュムレータ6が環状に接続されて構成される冷凍サイクル中には、絞り装置4A、4Bが接続されており、バイパス管Cには絞り装置4Cが、バイパス管Dには絞り装置4Dが接続されている。圧縮機800は、シェル30内を圧縮機構部40によって吐出冷媒側の空間Aとモーター機構部側の空間Bとに分割している。バイパス管Cは、絞り装置4Aで減圧された中間圧の冷媒を圧縮機800の空間Bに導いており、バイパス管Dは、圧縮機800の空間Bの中間圧の冷媒を蒸発器5の出口側の低圧側配管に導いている。従って、圧縮機800内は、空間Aの圧力よりも空間Bの圧力が若干低い圧力に保たれている。なお、圧縮機後部40の下部には、空間Aと空間Bとを連通する連通孔92が設けられている。この連通孔92によって、空間A内で分離して貯留してしまった潤滑油を、空間Aと空間Bとの圧力差によって空間Bに戻すように構成されている。本実施例は、上記のように吐出冷媒が滞留する空間Aと主に潤滑油が滞留する空間Bとを圧縮機構部40によって隔てている。従って、圧縮機構部40で圧縮された冷媒は、ヒータ64で加熱され、高温になっている潤滑油が滞留する空間Bを通過することなく冷媒吐出管31より吐出されるので、吐出冷媒の温度の上昇を防止することができる。このように本実施例によれば、圧縮機800から吐出される冷媒の温度上昇を押さえることができるので、凝縮器3に流入する冷媒温度を低くすることがで

き、高効率な冷房サイクルを実現することができる。以上、本発明の実施例を説明したが、潤滑油を加熱するための各手段を夫々組み合わせて使用してもよい。

#### 【0030】

【発明の効果】以上の説明から理解できるように、本発明によれば、潤滑油に溶け込む冷媒量を減らすことによって必要冷媒量を少なくして、冷媒漏洩時の発火や爆発の危険性をより低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される冷凍サイクル図

【図2】図1の冷凍サイクルに組み込まれたオイルセパレータの縦断面図

【図3】本発明の一実施例による圧縮機の縦断面図

【図4】パラフィン系鉱油とプロパンの溶解度特性の概略図

【図5】本発明の他の実施例による圧縮機の縦断面図

【図6】本発明の他の実施例による圧縮機の縦断面図

【図7】本発明の他の実施例による圧縮機の縦断面図

【図8】本発明の他の実施例による圧縮機の縦断面図

【図9】本発明の他の実施例による圧縮機の縦断面図

【図10】本発明の他の実施例による圧縮機の縦断面図

【図11】本発明の他の実施例による圧縮機の縦断面図

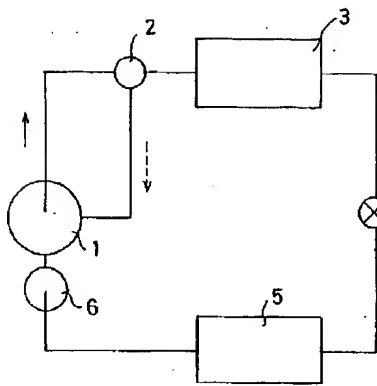
【図12】冷凍サイクルの冷媒管路に熱交換器を組み込んだ実施例の冷凍サイクル図

【図13】圧縮機から吐出される冷媒温度の上昇しすぎを防止する他の実施例の冷凍サイクル図

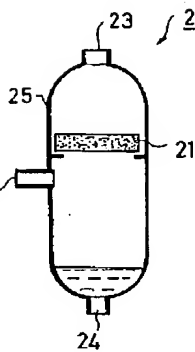
#### 【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 3 凝縮器
- 4 絞り装置
- 5 蒸発器
- 15 熱交換器
- 40 圧縮機構部
- 50 モーター機構部
- 60 油溜部
- 62 オイルポンプ
- 64 ヒータ

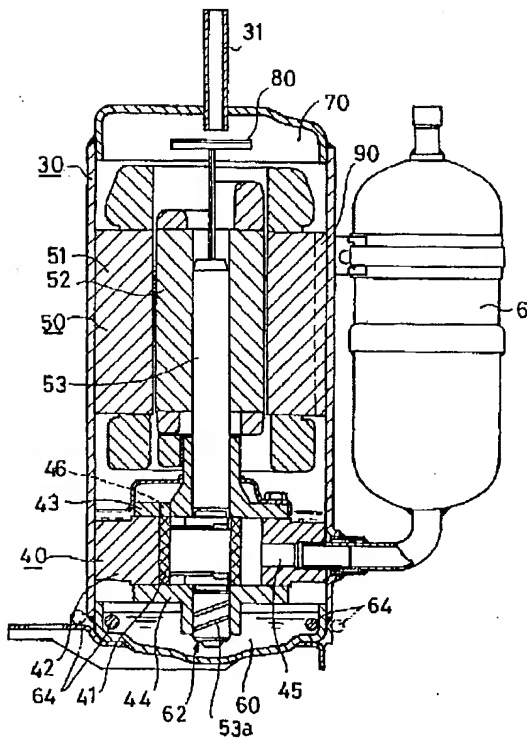
【図1】



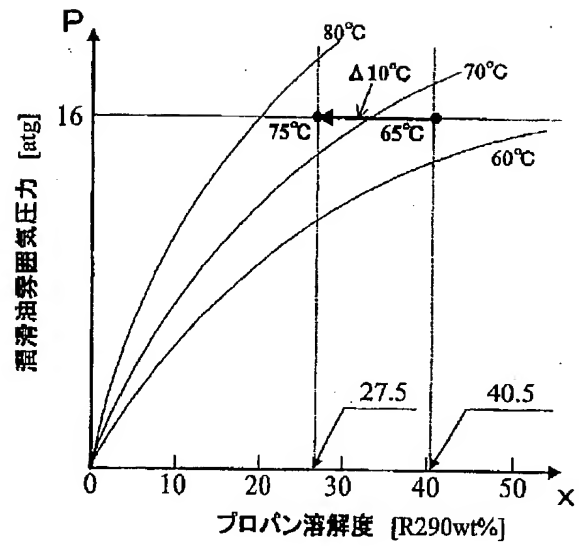
【図2】



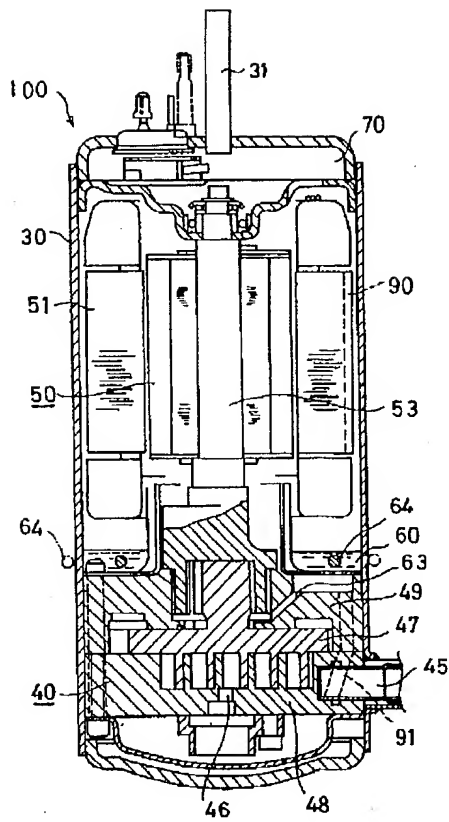
【図3】



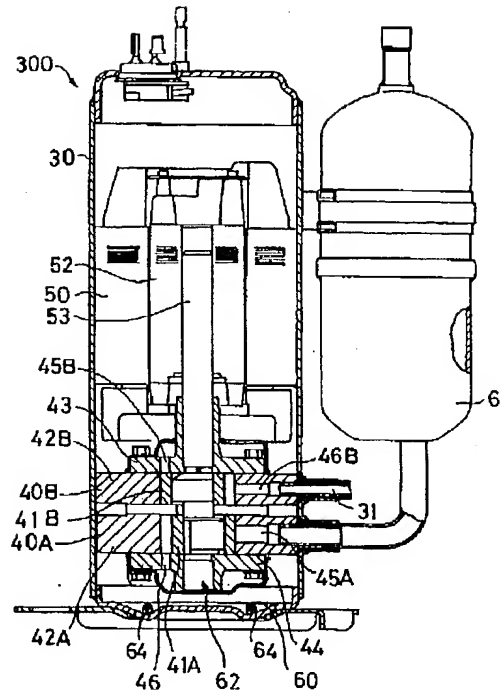
【図4】



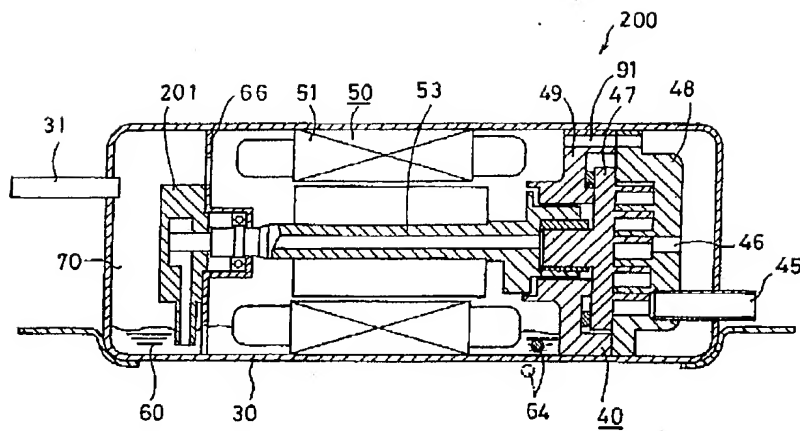
【図5】



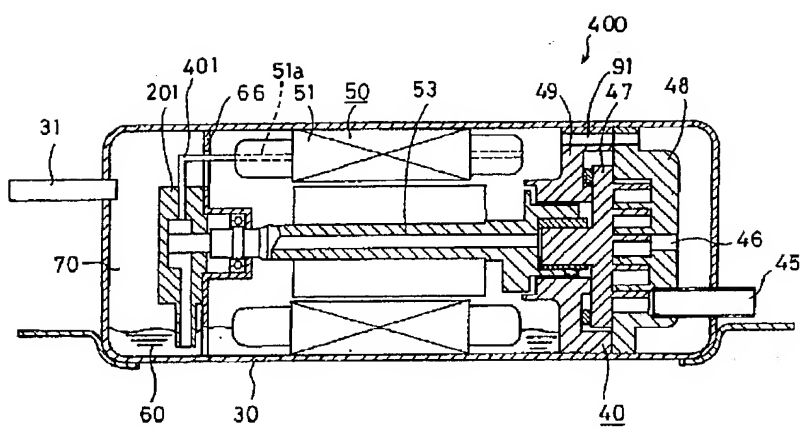
【図7】



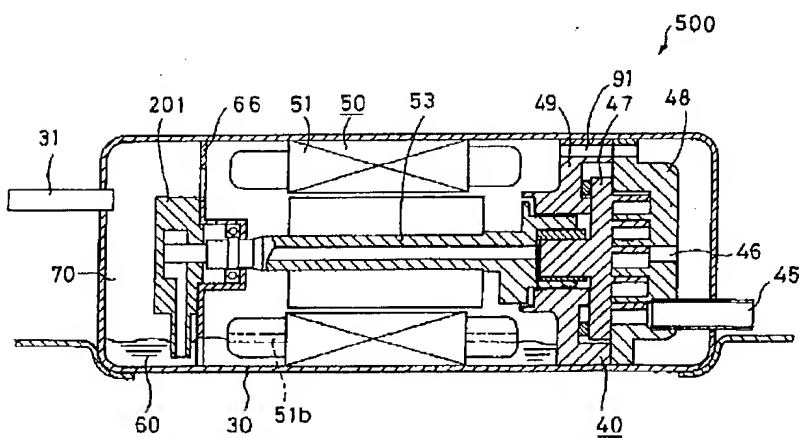
【図6】



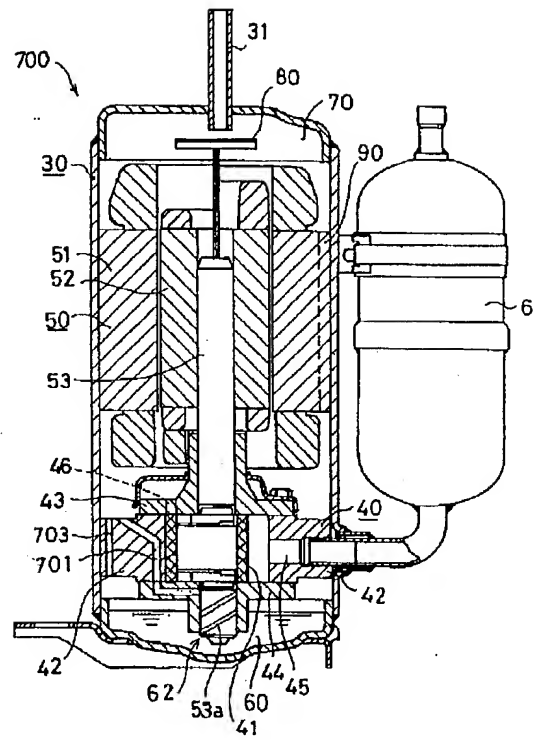
【図8】



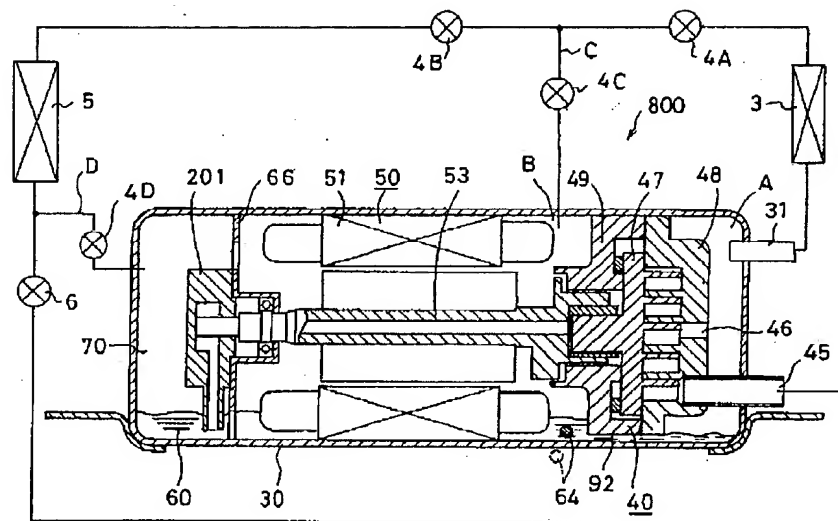
【図9】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 羽根田 完爾  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 朔吻 理子  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内